CILIP: PROGRAMA DE COMPUTACIÓN PARA EL CÁLCULO DE LAS ESPECIES IÓNICAS SOLUBLES.

Lázara Otero[1], Roberto Curbelo[2], Alden Francisco[2], Norys Navarro[1], Vicente Galvez[1], Roberto Morales[1], Luis Rivero[1], Inalvys Sánchez[3], Martha Labaut[4] y Mirna Vento[2].

1. Instituto de Suelos E-mail: vicedes@minag.gov.cu

2. Estación Provincial de Suelos de Camaguey

3. Estación Provincial de Suelos de Guantánamo

4. Dirección Provincial de Suelos de Granma

INTRODUCCIÓN

En las soluciones de los suelos afectados por sales, las especies iónicas pueden encontrarse en forma de iones libres hidratados e iones pares (Otero et al, 2006[a]).

La forma en que se presenten las especies iónicas influyen diferencialmente en las propiedades físico – químicas de los suelos, ya que la interacción electrostática de los iones pueden influir en el equilibrio de intercambio; en la solubilidad de mejoradores, de fertilizantes; en la toxicidad de los iones, en la incidencia de la composición del agua de riego y en la interacción con contaminantes ambientales; pudiendo disminuir o aumentar efectos toxicológicos de metales pesados (Csillag and Kapoor, 1987; Vallés and Burgeat, 1988). Al respecto Otero et al, (2006)[b]; a partir de indicadores obtenidos en la disolución 1.5 de suelos afectados por salinidad de 6 regiones edafoclimáticas en Cuba, demostraron que estas pueden caracterizar más eficazmente el estado de la salinización de los suelos, el manejo y la evaluación de los mismos, para lo cual se confeccionó y aplicó el Programa de computo “Cal. Con. de IL e IP , cuya fundamentación fue publicada por Otero et al, 2006[c].

Como hasta el momento, en nuestro país sólo se manejan los datos de las concentraciones totales de los iones, tal como es reportado por los laboratorios, se presenta el presente software (CILIP); con el objetivo de que otras instituciones no pertenecientes al Instituto de Suelos, se familiaricen con la aplicación de las especies iónicas y los nuevos términos, lo que puede contribuir a incentivar al manejo y mejoramiento de los suelos afectados por salinidad y a la captación de nuevos usuarios.

MATERIALES Y METODOS

CILIP está escrito en Access.

Procesa los valores originales de la Conductividad Electrica y la concentración de los aniones y cationes determinados en la disolución 1:5.

Convierte los resultados de la Conductividad Eléctrica en Extracto de Saturación (dS/m), expone las concentraciones de las especies iónicas solubles en mmol/, para lo cual se utilizó el método de las iteraciones y reporta las principales relaciones de actividad.

A partir de la aplicación INICIO, con la presentación del mismo, se accede al Menú principal que contiene las ventanas Captar muestras, Evaluar data, Resultados, imprimir resultados generales y Otras opciones.

RESULTADOS

A continuación se ofrece el Manual de Usuario del programa CILIP.

MANUAL DE USUARIO

1. Se abre el Programa CILIP, con doble clip. Sale la aplicación INICIO, con la presentación del mismo (Fig. 1).
2. Se da clip en la ventana CERRAR. Salen las opciones en el Menú principal CILIP (Fig. 2).
3. Se da clip en la opción Captar muestras. Se abre la aplicación Captar muestras de suelos, en la cual se van introduciendo para cada muestra: el N ^{o} de muestra, Empresa, Fecha, Ubicación, profundidad, los valores de los cationes y los aniones en me/100g obtenidos en la disolución suelo: solución 1:5, pH (H_2O y KCl) y CE (1:5) para suelo ligero o pesado. Los datos se introducen consecutivamente, cambiando el Número de Registro por cada muestra. Al final de haber entrado los datos, se da clip en Evaluar la data .Se da clip en Cerrar.
4. En el menú principal se le da clip a la ventana Resultados. Sale la aplicación Ver muestras de suelos (Fig. 3). Por el Número de Registro, se selecciona para visualizar en pantalla, los datos generales y la concentración de los iones totales, libres y pares de cada muestra. Se cierra y sale el menú principal (Fig. 2).
5. Para imprimir los resultados, se da clip en la opción Imprimir Resultados (Fig. 4). Con la selección de la ventana Imprimir resultados generales se obtiene la Aplicación CDATA, que contiene los resultados del procesamiento de los iones totales, libres y pares (Fig. 5). La opción Indicadores Iónicos, brinda la posibilidad de obtener en lista continua, los principales indicadores iónicos de cada una de las muestras analizadas (Aplicación DATA). Las hojas impresas por ambas opciones, contienen en el pie de las páginas el día, la fecha y la numeración respecto al total. Se cierra y se vuelve al menú principal.
6. Existe la posibilidad de Otras opciones, (Fig. 2) que se muestran en la Fig. 6, estas son:
   - Pasar Data a Banco.
   - Pasar data del Banco a Data.
   - Eliminar registros de Data.
   - Eliminar registros de Banco.

   Se cierra o se vuelve al menú principal, a través de la opción:
   - Volver al menú principal .
7. Para cerrar el Programa, en el menú principal (Fig 2.) dar clip en Cerrar la aplicación.

Fig 1. Aplicación INICIO.

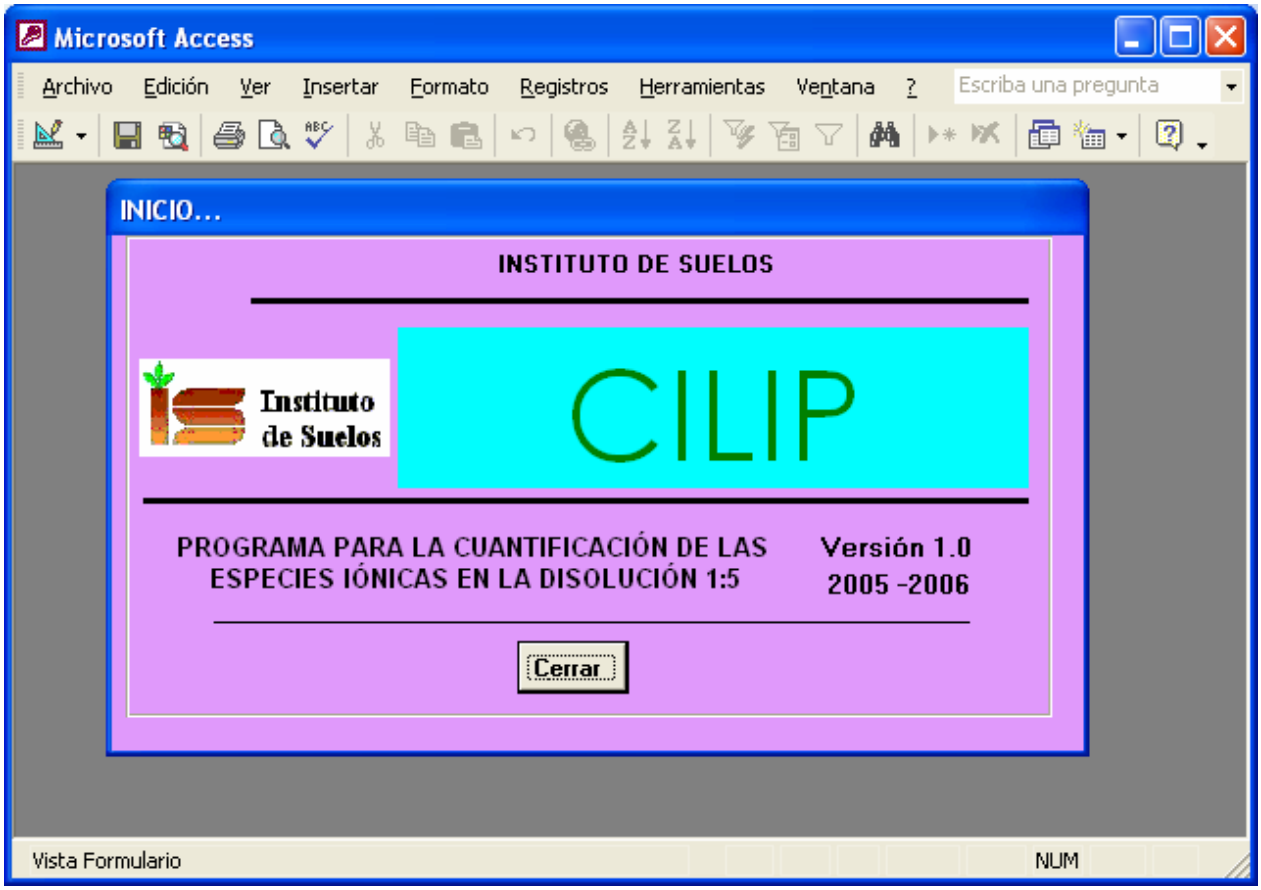


Fig. 2. Menú principal

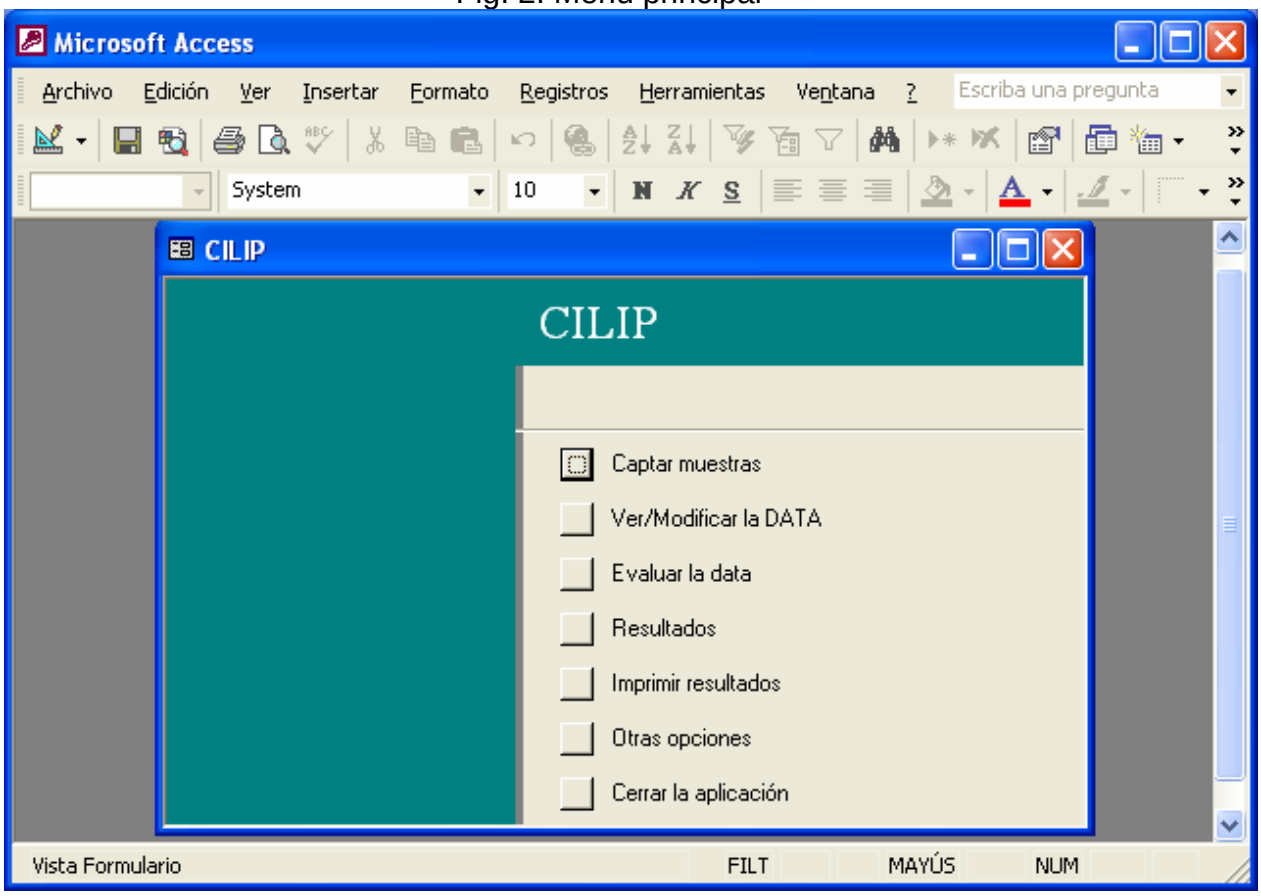


Fig 3. Menú de la Ventana Resultados (Ver muestras de suelo).

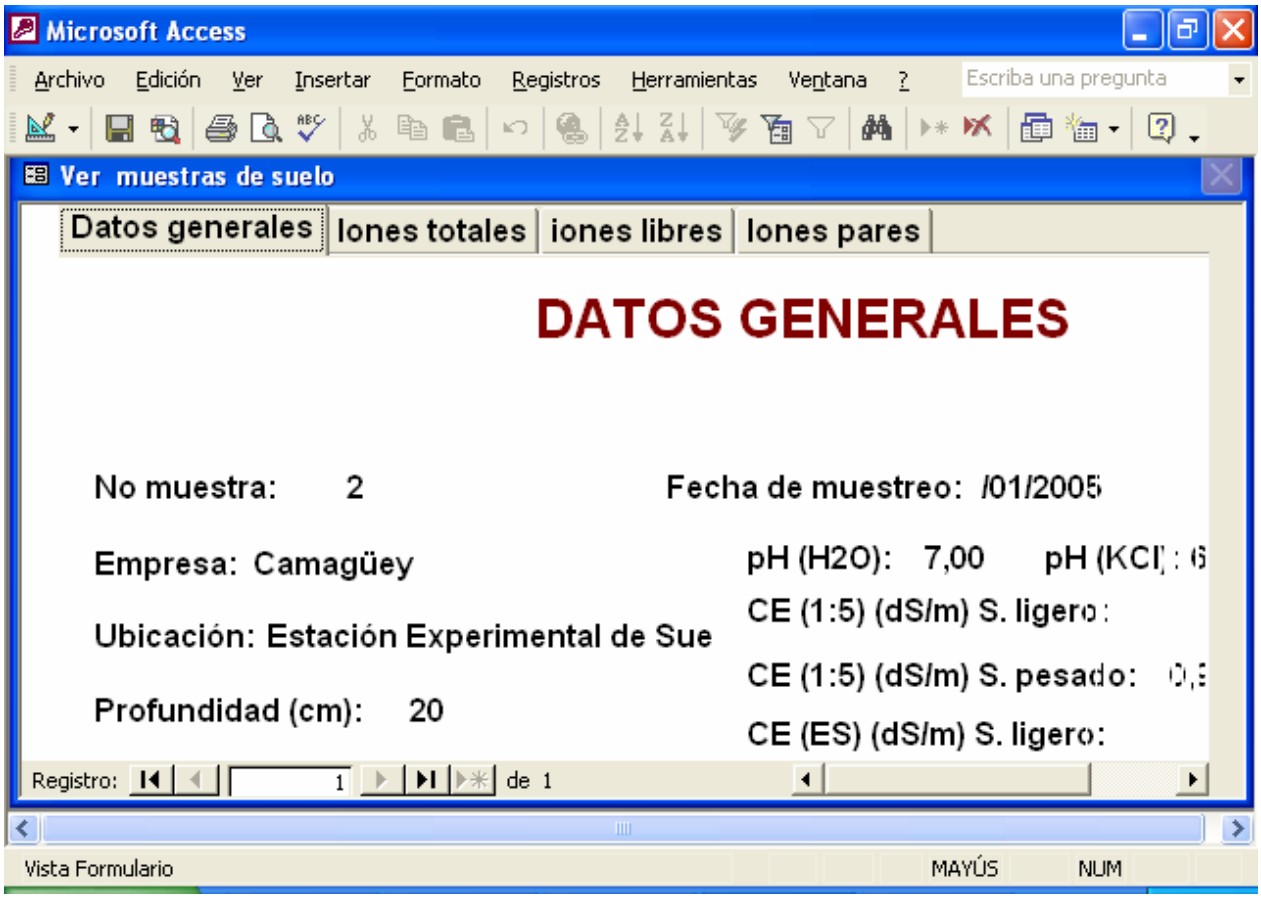


Fig. 4. Opción Imprimir Resultados

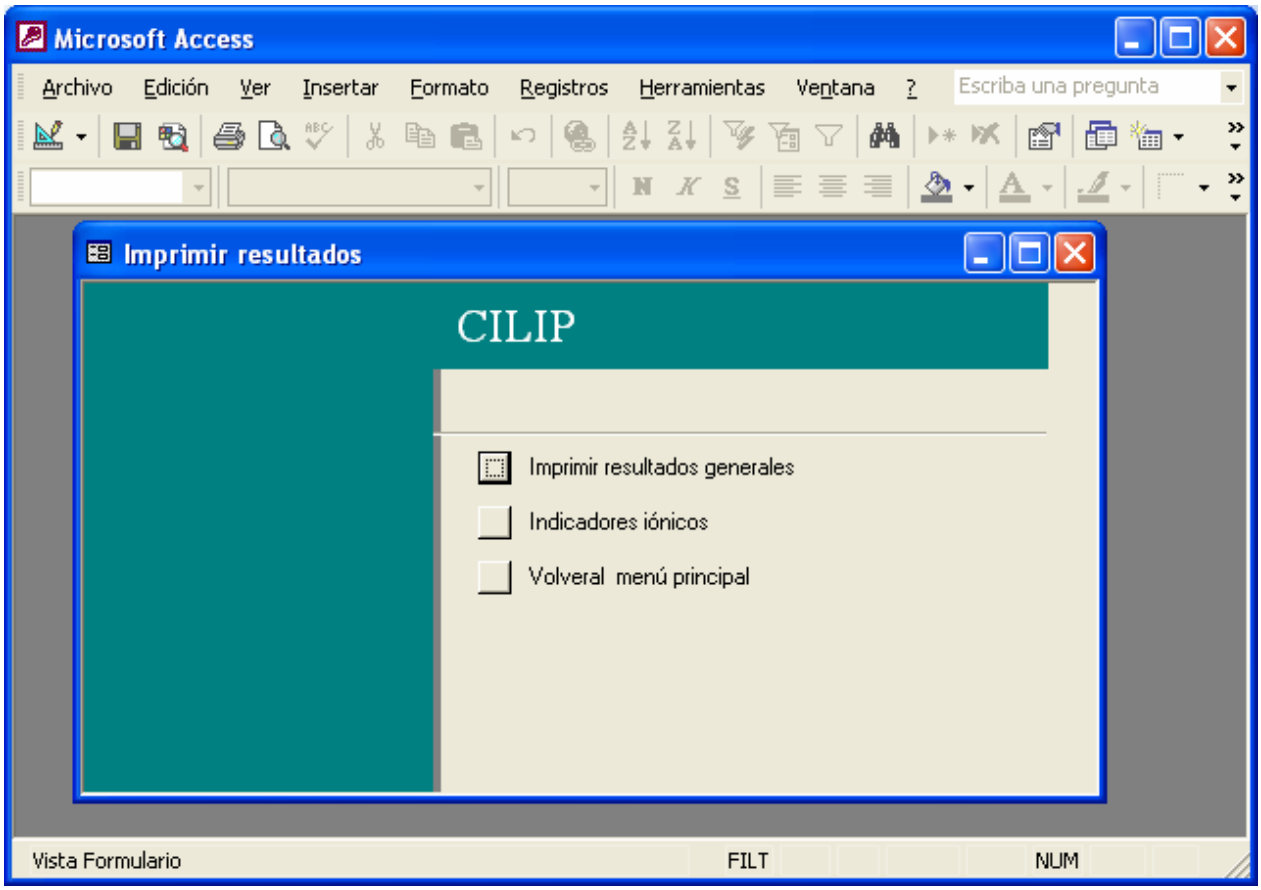


Fig. 5. Aplicación CDATA (Resultados Generales) de la opción Imprimir Resultados.

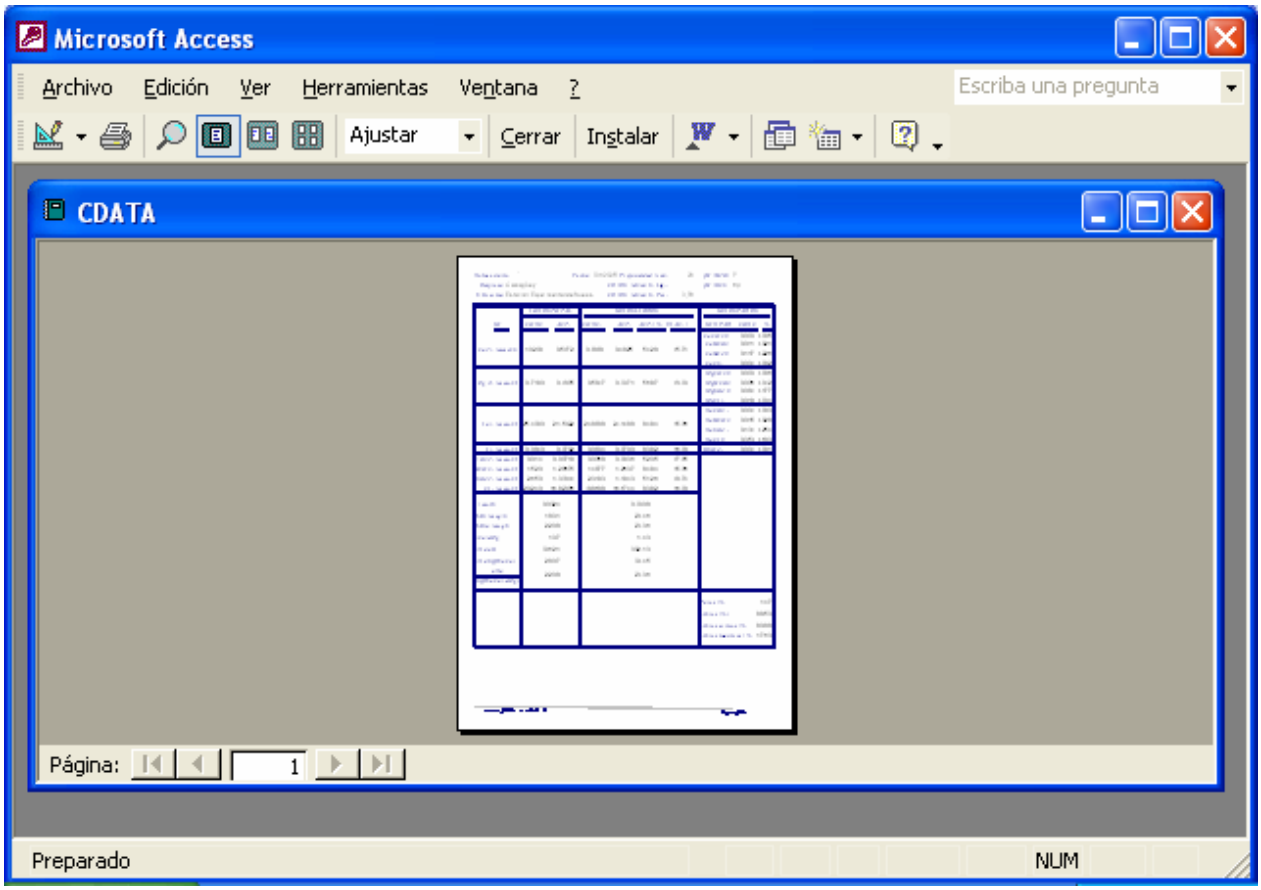
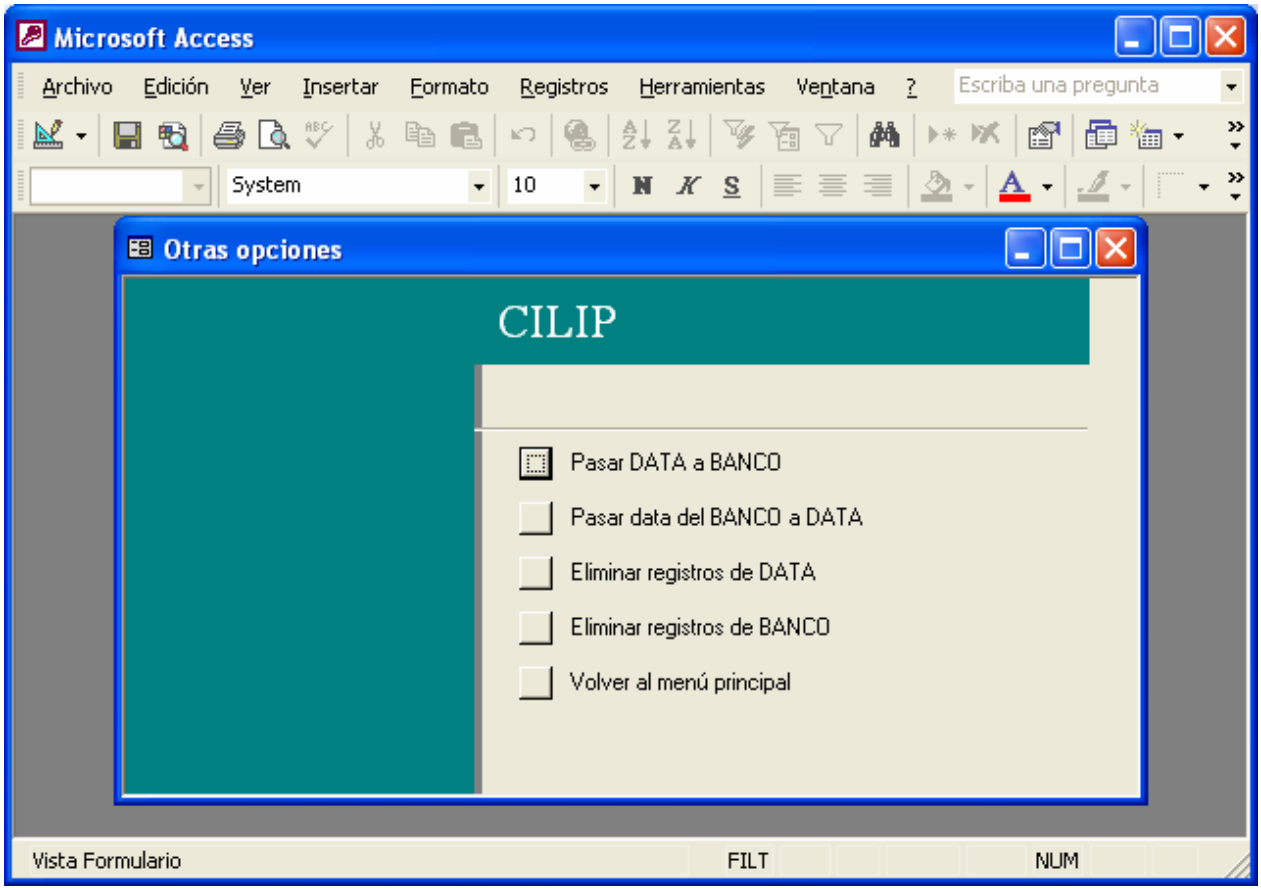


Fig. 6. Otras opciones



REFERENCIAS

Csillag, J. and Kapoor, B. S. (1987): The importance of the study of Chemical Speciation in natural water and soil solutions. Clay Research, Vol 6 (2): 87 – 96.

Otero, L., Francisco, A., Gálvez, V., Morales, R., Sánchez, I. y Labaut, M. (2006)[a] : Folleto explicativo de las especies iónicas solubles en la caracterización de los suelos con salinidad. Memorias del VI Congreso de la Sociedad Cubana de la Ciencia del Suelo. ISBN 959-7023-35-0

Otero, L., Francisco, A., Curbelo,R., Cintra, M., Valdés, M., Sánchez, I., Labaut, M, Gálvez, V., Navarro, N., Aguilera, R., Mariño, C., Cristo, E, Estrada, J. y otros (2006)[b] **:** Introducción de las especies iónicas en la caracterización, manejo y evaluación de la salinidad de los suelos de Cuba. Memorias del XV Congreso Científico del INCA. ISBN 959-7023-36-9.

Otero, L., Curbelo, R., Francisco, A. y Cintra, M. (2006)[c] : Programa de cómputo para estimar las especies iónicas solubles en la disolución suelo: solución 1:5, de los suelos con salinidad. Revista Centro Agrícola, 33(1):67 -68. Enero-Marzo.

Vallés, V. and Bourgeat, F. (1988): Geochemical Determination of the gypsum Requeriment of cultivated Sodic Soils, II. Application to the Sodic Saline Soils of the Lower Valley of Oued Medjerdah, Tunisia. Arid. Soil Research and Rehabilitation, Vol 2: 179 – 186.